

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-275665

(43)Date of publication of application : 24.10.1995

(51)Int.Cl. B01D 63/02
B01D 65/02
B01D 65/08

(21)Application number : 06-073154 (71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 12.04.1994 (72)Inventor : UEHARA MASARU

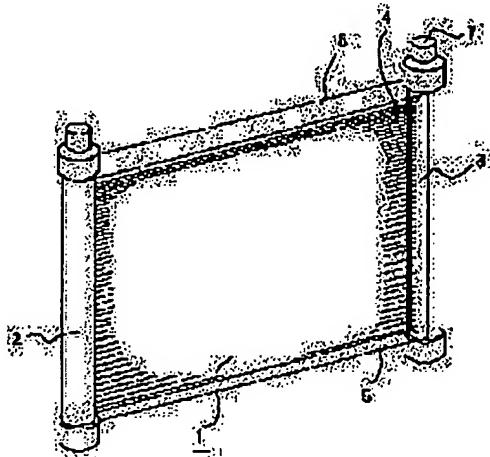
HOSHIIDE AKIRA
TANAKAMARU NAOYA

(54) HOLLOW YARN MEMBRANE MODULE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a hollow yarn membrane module made hard to generate the accumulation of suspended matter between hollow yarn membranes even when adapted to the filtering of highly turbid water and efficiently subjected to scrubbing by arranging film sheets so as to hold a sheet like aggregate of hollow yarn membranes therebetween.

CONSTITUTION: In order to arrange hollow yarn membranes 4 in a sheet like form to fit them to the almost rectangular opening part of a structural material 2, a knitted fabric formed by using the hollow yarn membranes 4, for example, as warp yarns is used or several knitted fabrics are used in a laminated state. The film sheets 5 arranged to this hollow yarn membrane module 1 are provided for the purpose of guiding air bubbles supplied from an air diffusion pipe at the time of scrubbing along the sheet like aggregate of the hollow yarn membranes 4 and prevent air bubbles from scattering from the hollow yarn membrane module 1 even if air bubbles rise. The film sheets 5 are arranged so as to hold the sheet like aggregate of the hollow yarn membranes 4 and pref. have an area sufficient to cover the whole of the sheet like aggregate of the hollow yarn membranes 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3486451

[Date of registration] 24.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-275665

(43)公開日 平成7年(1995)10月24日

(51)Int.CL*	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
B 0 1 D 63/02		6953-4D		
65/02	5 2 0	9441-4D		
65/03		9431-4D		

審査請求 実質審 請求項の数2 OL (全5頁)

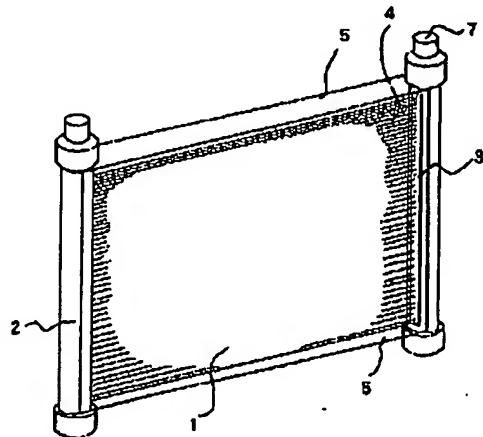
(21)出願番号	特願平6-73154	(71)出願人	000006035 三菱レイヨン株式会社 京都府中央区京橋2丁目3番18号
(22)出願日	平成6年(1994)4月12日	(72)発明者	上原 昌 京都府中央区京橋2丁目3番18号 三菱レイヨン株式会社内
		(72)発明者	昌出 明 京都府中央区京橋2丁目3番18号 三菱レイヨン株式会社内
		(72)発明者	田中丸 隆也 京都府中央区京橋2丁目3番18号 三菱レイヨン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 若林 忠

(54)【発明の名前】 中空糸膜モジュール

(57)【要約】

【構成】 シート状に並び並げられた中空糸膜4と、中空糸膜の端部を固定する固定部材3と、構造材2とを有し、固定部材の中空糸膜に垂直な断面の形状が細長いほぼ矩形である中空糸膜モジュールに、該中空糸膜のシート状集合体を抜み込むようにフィルムシート5が配置される。

【効果】 フィルムシートによって、スクラビングの際にモジュールに対して供給された気泡が中空糸膜から離散するのが防止されるため、膜面洗浄が効率よく実施でき、長期に渡って差圧の上昇及び流量低下が防止できる。また、固定部材からの中空糸膜立ち上がり部分に応力が集中するのを防止できる。



(2)

特開平7-275665

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シート状に並び並げて配設された中空糸膜と、中空糸膜の端部を開口状態を保ちつつこれを固定する固定部材と、固定部材を支持収納する構造材とを有してなり、固定部材の中空糸膜に垂直な断面の形状が細長いほぼ矩形である中空糸膜モジュールにおいて、該中空糸膜のシート状集合体を挿み込むようにフィルムシートが配設されてなる中空糸膜モジュール。

【請求項2】 シート状に並び並げられた中空糸膜が中空糸膜漏出物の横断面により形成され、中空糸膜漏出物と中空糸膜漏出物との間にもフィルムシートが配設されてなる請求項1記載の中空糸膜モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、中空糸膜モジュールに関し、特に汚濁性（殊に有機物の汚濁性）の高い液体を通過するのに適した中空糸膜モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、中空糸膜モジュールは、無菌水、飲料水、高純度水の製造や、空気の浄化といったいわゆる精密通過の分野において多く使用されてきたが、近年、下水処理場における二次処理、三次処理や、浄化槽における固液分離等の高汚濁性水処理用途に用いる検討が様々な形で行われている。

【0003】 これらの分野で用いられている中空糸膜モジュールも、従来の精密通過の分野において用いられてきた円形状や同心円形状の中空糸膜を収束して配置した円筒形タイプのものがほとんどであった。また、改良が施されるとしても、中空糸膜の充填率や充填形態を変えるだけのもののが多かった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の中空糸膜モジュールを用いて高汚濁性水（例えば、SS $\geq 50 \text{ ppm}$, TOC $\geq 100 \text{ ppm}$ ）の通過処理を行った場合には、使用に伴ない中空糸膜表面に付着した有機物等の堆積物を介して、中空糸膜同士が固着（接着）して一体化されることにより、モジュール内の中空糸膜の有効面積が低下し、透過流量の急激な減少がみられた。特に、この現象は円筒形モジュールの中心部の中空糸膜において著しく、大型のもの程顕著であった。

【0005】 また、このようにして中空糸膜同士が固着して一体化した中空糸膜モジュールを定期的に表面洗浄や逆洗を行う場合も、一旦固着一体化したモジュールの機能回復は容易ではなく、洗浄効率の低下がみられた。

【0006】 この問題の解決策として、集束型で円筒形の中空糸膜モジュールに換えて、多本数の中空糸膜をシート状に並び並げて配設し、中空糸膜の片端部または両端部が一つまたは異なる二つの構造材内において固定部材でそれぞれの開口状態を保ちつつ固定されてなる中空糸膜モジュールであって、固定部材の中空糸膜に垂直な

断面の形状がいずれも細長いほぼ矩形である中空糸膜モジュールが提案されている（特開平5-220356号公報等）。

【0007】 このようなシート状の平型の中空糸膜モジュールは、中空糸膜を間隔を設けて内外層に均等に配置させることができとなり、表面洗浄の際、中空糸膜表面を均等に洗浄することができるなど、これまでのような通過効率の低下を抑えることができるなど、高汚濁性水の通過に適したモジュールである。

【0008】 しかし、このタイプの中空糸膜モジュールにおいても、汚濁度の高い原水を通過する場合には、中空糸膜に気泡を当てて振動させての洗浄（スクラビング）が不十分であると、通過を続けるうちに中空糸膜間に堆積が次第に堆積した。この荷重の堆積は有効面積の減少を招き、差圧の上昇及び流量低下を引き起しモジュールの寿命を早めるという問題があった。

【0009】 本発明の目的は、高汚濁性水の通過に使用しても中空糸膜間に荷重が堆積しにくく、スクラビングが効率よく実施でき、長期に亘って差圧の上昇及び流量低下を引き起すことが少ない中空糸膜モジュールを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明は、シート状に並び並げて配設された中空糸膜と、中空糸膜の端部を開口状態を保ちつつこれを固定する固定部材と、固定部材を支持収納する構造材とを有してなり、固定部材の中空糸膜に垂直な断面の形状が細長いほぼ矩形である中空糸膜モジュールにおいて、該中空糸膜のシート状集合体を挿み込むようにフィルムシートが配設されてなる中空糸膜モジュールである。

【0011】

【実施例】 以下、本発明の中空糸膜モジュールにつき図面を参照しつつより詳細に説明する。

【0012】 図1は、本発明の中空糸膜モジュールの一例を示す斜視図であり、図2はその横断面図である。本発明の中空糸膜モジュール1は、基本的には、構造材2と、固定部材3と、中空糸膜4と、フィルムシート5を有して構成される。これらに加え、呂律付属部材が付設されてもよい。

【0013】 構造材2は、中空糸膜モジュール全体を支持する部材として機能し、細長いほぼ矩形の開口部を有するとともに、その内部に通液室6を有する。その材質としては機械的強度および耐久性を有するものであればよく、例えばポリカーボネート、ポリスルフィン、ポリプロピレン、アクリル樹脂、ABS樹脂、変成PPE樹脂、塩化ビニル樹脂等が例示される。使用後に焼却処理が必要な場合には、燃焼により有毒ガスを出さずに完全燃焼させることできる炭化水素系の樹脂を材質とするのが好ましい。

【0014】 図1のように、直線状に配設された中空糸

(3)

特開平7-275665

4

膜の両端が開口を有するタイプの中空糸膜モジュールでは一モジュール当たり2個の構造材が使用されるが、中空糸膜がI字状に折り曲げられて用いられるタイプのモジュールでは1個の構造材が使用される。なお、塩液取り出し口7が構造材2の一端もしくは両端に配設されている。

【0015】構造材2の開口部は、そこに中空糸膜を伴って充填固定される固定部材の中空糸膜に垂直な断面の形状が細長いほぼ矩形となるようなものであることが必要であり、この矩形の短辺の長さが3.0mm以下となることが好ましく、1.5mm以下となることが特に好ましい。すなわち、中空糸膜が固定部材の紐状の帯域に固定されることでモジュール内の中空糸膜全体が平坦なシート状に並び拡げて配設される。このように、多数本の中空糸膜をほぼ平行に並えてシート状に並び拡げることで、中空糸膜東が一本の状態に固着一体化するのが防止される。一方、矩形の長辺の長さについては特に限定はないが、余り短いと一つの中空糸膜モジュール内に配設できる中空糸膜の本数が減少するので好ましくなく、また余り長いと製造が困難になるので好ましくない。通常、長辺の長さは100～2000mm程度とされる。

【0016】固定部材3は、構造材2の開口部に充填固定され、多数本の中空糸膜3の各端部を開口状態を保ったまま集束して固定するとともに、かつこれらの中空糸膜を通過膜として継続させるために、該処理水と処理水とを密着に仕切る部材として機能する。固定部材3は、通常エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン等の液状樹脂を硬化させて形成される。

【0017】中空糸膜4としては、種々のものが使用でき、例えばセルロース系、ポリオレフィン系、ポリビニルアルコール系、PMMA系、ポリスルファン系等の各組成物からなるものが使用できるがポリエチレン、ポリプロピレン等の強度の高い材質のものが好ましい。なお、通過膜として使用可能なものであれば、孔径、空孔率、膜厚、外径等には特に制限はないが、除去対象物や容積当たりの表面積の確保および中空糸膜の強度等を考えると、好ましい例としては、孔径0.01～1μm、空孔率20～90%、膜厚1～300μm、外径20～2000μmの範囲を挙げることができる。また、バクテリアの除去を目的とする場合の孔径は0.2μm以下であることが必須となり、有機物やウイルスの除去を目的とする場合には分子量数万から数十万の限外通過膜を用いる場合もある。

【0018】中空糸膜の表面特性としては、表面に親水基等を持ついわゆる恒久親水化膜であることが望ましい。恒久親水化膜の製法としては、ポリビニルアルコールのような親水性高分子で中空糸膜を製造する方法、または疎水性高分子の表面を親水化する方法等公知の方法が使用できる。例えば親水性高分子を膜面に付与し疎水性中空糸膜を親水化する際の親水性高分子の例として

は、エチレン-酢酸ビニル系共重合体ケン化物、ポリビニルビロリドン等を挙げることができる。別の手法による膜面親水化の例としては、親水性モノマーの表面重合方式があり、このモノマーの例としてはシアセトンアクリルアマイド等を挙げができる。また、他の手法としては疎水性高分子（例えばポリオレフィン）に親水性高分子をブレンドして紡糸製膜する手法を挙げることができ、使用する親水性高分子の例としては上述したものが挙げられる。表面が疎水性の中空糸膜であると、該処理水中の有機物と中空糸膜表面との間に疎水性相互作用が働き膜面への有機物吸着が発生し、それが膜面汚染につながり過渡寿命が短くなる。また、吸着由来の目詰まりは膜面洗浄による過渡性能回復も一般には難しい。恒久親水化膜を用いることにより有機物と中空糸膜表面との疎水性相互作用を減少させることができ、有機物の吸着を抑えることができる。さらに疎水性膜ではスクラービングの際に気泡によって膜面が乾燥状態となることがあり、これにより疎水性が強まりラックスの低下を招くことがあるが、恒久親水化膜では乾燥してもラックスの低下が生じない。

【0019】中空糸膜4を、構造材2の細長いほぼ矩形の開口部にシート状に並べて収納するには、中空糸膜を例えば墨として用いて紙地としたものを一枚、またはこの紙地を数枚積層した積層体を使用するのが好適である。

【0020】本発明の中空糸膜モジュールには、更にフィルムシート5が搭載されるが、このフィルムシートは、スクラービングの際の散気管等から供給された気泡を中空糸膜のシート状集合体に沿って導くことを主目的とするもので、気泡が上昇していっても、フィルムシートによって中空糸膜モジュールから離脱していくのが防止され、供給された気泡を確実かつ有効に中空糸膜に当てることができる。

【0021】フィルムシート5は、気泡の誘導機能が果せるだけの強度があれば厚み、材質等は限定されず、板と呼べる程度の厚みを有していてもよいが、薄めが堆積しないように表面が滑らなもののが好ましい。

【0022】フィルムシート5は、中空糸膜4のシート状集合体を挟み込むように配置されれば、例えば筒状のフィルムシート中に中空糸膜のシート状集合体を収納するような形態でも、二枚のフィルムシート間に中空糸膜のシート状集合体がサンドイッチ状に挟まれた形態でもよい。ただし、中空糸膜のシート状集合体の全体を覆うだけの面積を有していることが好ましい。

【0023】中空糸膜モジュールにおけるフィルムシート5の固定は、中空糸膜と同様に固定部材3中に埋設させて固定してもよいし、構造材2に固着してもよいしあるいはフィルムシートを固定するために別途支持部材を付設しこれに固定してもよい。また、散気管等の気泡の供給部に向けて、フィルムシートの両下端をラッパ状に

(4)

特開平7-275665

5

抜け、気泡が外部に漏れないようにするのも有効である。

【0024】中空糸膜のシート状集合体が中空糸膜編成物を何枚か重ねた積層体により形成されている場合は、中空糸膜編成物と中空糸膜編成物との間にもフィルムシートを配設してもよい。このようにフィルムシートを配設し、シート状に配置された中空糸膜を内蔵する空間を区画割りすることで供給された気泡をより均一かつ確実にモジュール内の中空糸膜に当てることができる。

【0025】中空糸膜を内蔵するフィルムシートで挟まれた空間は、気泡が中空糸膜から逸く能れのを防止する機能を果すためものであるため、フィルムシート間の間隔(w)が余り広くなるのは好ましくない。フィルムシート間の間隔(w)は5mm以下が好ましく、20mm以下がより好ましい。

【0026】本発明の中空糸膜モジュールは、密閉容器内に配設して被処理水を加圧して中空糸膜を透過させるいわゆる加圧透過法にも使用できるが、活性汚泥槽や沈没槽等に配設し、中空糸膜を透過した処理水を回収するサイドを吸引する吸引透過程で使用することが好ましい。特に、吸引透過程を採用することにより、透過程時に放送水を槽内で循環させたり、透過程を行なながらのスクラビングによる膜面洗浄が実施しやすくなる。また、周期的に一時吸引を停止する、いわゆる間欠吸引透過程法を採用することにより、膜面堆積物が膜面内部へ入り込むのを効率的に防止することができ、中空糸膜モジュールの機械回復処理の頻度を少なくすることもできる。

【0027】また、下方から気泡を供給してスクラビングを実施するため、図1のようにフィルムシートがほぼ鉛直方向を向きつつ中空糸膜が水平方向を向くように配置して用いるのが好ましいが、フィルムシートが傾斜板のように多少角度をもつように配置して用いることも可能である。

* 【0028】本発明の中空糸膜モジュールは、特に高汚濁性水の透過程に適しており、具体的な利用分野としては、河川水の透過程、工業用水透過程、下水の固液分離、排水処理（例えば合併浄化槽での処理）等が挙げられる。

【0029】

【発明の効果】本発明の中空糸膜モジュールでは、多数の中空糸膜がシート状に並び抜けられているので、中空糸膜間への有機物の堆積が生じにくく、中空糸膜間の固着一体化が防止される。また、スクラビングの際にモジュールに対して供給された気泡がフィルムシートの配設によって中空糸膜から離散するのが防止されるため、膜面洗浄が効率よく実施でき、特に高汚濁性水の透過程において長期に渡って差圧の上昇及び流量低下が防止できる。

【0030】また、フィルムシートは中空糸膜の移動を物理的に規制するので、固定部材からの中空糸膜立ち上がり部分に中空糸膜の動きに伴う応力が集中するのを防止する機能も発揮でき、モジュール内の中空糸膜の損傷確率を低減できる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の中空糸膜モジュールの一例を示す斜視図である。

【図2】図1の中空糸膜モジュールの横断面図である。

【符号の説明】

- | | |
|---|-------------|
| 1 | 中空糸膜モジュール |
| 2 | 構造材 |
| 3 | 固定部材 |
| 4 | 中空糸膜 |
| 5 | フィルムシート |
| 6 | 透液室 |
| 7 | 透液取り出し口 |
| w | フィルムシート間の間隔 |

*

【図2】



(5)

特開平7-275665

【図1】

